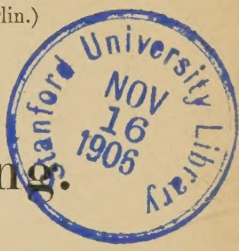
(Aus der Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde zu Berlin.)




# Altes und Neues
über
# Kohlenoxydvergiftung.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 26. März 1906

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

**Hugo Reetz**
Apotheker
prakt. Arzt aus Schönlanke in Posen.

**OPPONENTEN:**

Herr Dr. med. Huth, prakt. Arzt.
- A. König, prakt. Arzt.
- B. Pansegrau, cand. iur.

BERLIN.
Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)
Linienstraße 158.

43

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. v. Leyden.

In dankbarer Erinnerung an meine Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/altesundneuesube0000hugo

Die Schädlichkeit des Kohlendunstes war schon im Altertum bekannt. Lutatius Catulus benutzte ihn im Jahre 87 v. Chr., als Marius ihn töten lassen wollte, zum Zwecke des Selbstmordes: „*Ἀποθανεῖν δεῖ*“, erzählt Plutarch (1), „*κατακλεισάμενος εἰς οἴκημα καὶ πολλοὺς ἄνθρακας ἐκζωπυρίσας, ἀπεπνίγη*“.

Der erste Autor auf dem Gebiete der gerichtlichen Medizin, Fortunatus Fidelis (2), der Verfasser der De relationibus medicorum libri quatuor, sagt in dem Artikel „De his, qui ob calidioris atque alieni aëris inspirationem suffocantur“: „De his vero qui calida ac suffocante inspiratione extinguuntur, quales hi sunt, qui in cubiculo iacent, recens-calce aut gypso illito, si quidem intus ignis occludatur: aut ubi etiam accensi carbones nec halitu evaporato includuntur: quales etiam, qui in barathris ac foetidis cavernis puteisq; ‚aut in magnis etiam foveis steterint ubi asservari triticū solet. Horum omniū‘ si prius qualis intentus sit explicavero, indicia tandem proponam: ut non solum signa attuliste, sed ex arte etiam videaris. Erasistratus (7. de usu part. 8), enarrante Galeno, existimabat, propterea perire eos qui in Charoniis sunt barathris: tum eos, qui domos incolunt calce nuper illitas, aut qui ex carbonum vapore, aut aliis generis eiusdem extinguuntur: quod nimirum spiritus prae tenuitate contineri in corpore nequeat. Satius autem, inquit ille, fuisset, veluti in alimenti familiaris quaedam leguminum, olerum, panis, & aliorum nobis qualitas: aliena vero cantharidis, leporis marini & similium, ita putare qualitatem aëris quandam aliam quidem familiarem & amicam spiritui ipsius animalis, aliam verò alienam ac corruptricem. Ergo haec videtur fuisse Galeni sententia: illos omnes ex inimica nobis atque aliena attracta aëris substantia interire“.

In seinem Quaestionum medico-legalium opus absolutissimum fragt Paul Zacchias (3): „Fumum car-

bonum multos sustulisse quis ignoret?“ Bei demselben Autor lesen wir an anderer Stelle (4): „Carbonum fumo extincti quomodo suffocati moriantur. De iis porrò, qui pariter unà ex fumo carbonum, ex cloacarum, vel puteorum, cavernarum ve putridis, tetris, ac malignis exhalationibus perierunt, nulla haesitatio excitare debet, quin constet eos ex cohibita respiratione perire: certum enim est, eos omnes eodem modo affici, veluti Apoplectici afficiuntur, immò omnes hi pro Apoplecticis à Medicis habentur, qui tum demum extremum spiritum emittunt, cùm ad id deveniunt, ut respirare ampliùs non possint; .... sic et non aliter idem succedit ubi à carbonum fumo, à vaporibus vini, vel Cerevisiae, vel ab alia quacunque exhalatione tetra, crassa et maligna eadem obstructio succedat, ex qua cum aliis partibus, etiam eae quae ad respirationem destinantur, à motu cessant, atque hoc pacto homo respirare non potens, mortem obit“.

Auch bei Ammann (5) finden wir Kohlendunst erwähnt: „Fumus carbonum suffocationem facit.“ .... „Faetor candelarum sebacearum extinctarum obtinet Naturam Veneni.“ Auf die Frage: „Utrum fumus candelae sebaceae extinctae, Naribus attractus, in Puero 12 annorum epilepsiam et mortem caussari potuerit?“, antwortet Ammann (6) am 28. April 1659 folgendermaßen: „Si fumus fornacis iuxta Hild. (c. 4 obs. II fol. 22), si odor Carbonum secundum Amat. (Cent. 7. cur. 33) Nicol. Fontan. Si Flos calcis, observante Tulpio“ — wer denkt bei dem Namen nicht an Rembrandts berühmtes Bild? — si Halitus Cloacae, notante Hoechstett, suffocationem parere possunt, quid nî fumus Candelae sebaceae extinctae? .... prout eiusmodi suffocationis Exempla à carbonibus, fumo, calce-recens-obductis cubiculis, passim existant in observationibus medicorum, quae etiam illustrationis loco, adduceremus impraesentiarum nisi actum agere videremur“. Weder bei Bohn — De officio ... — (7), noch bei Joh. Friedrich Zittmann (8), dem polnischen Oberfeldarzt, dessen Name uns von den beiden Dekokten geläufig ist, wird unser Gegenstand erwähnt.

In den Institutiones medicinae legalis von Herm. Friedr. Teichmeyer liest man allerdings (9): „aër certo respectu est venenum“, doch handelt es sich an

der Stelle nicht um durch etwaige Dämpfe verdorbene, sondern um reine Luft, die, in die Drosselvene gespritzt, ein Tier getötet hatte.

Valentini (10) enthält nichts uns für diese Arbeit Interessierendes, dagegen erzählt Alberti (11) folgende niedliche Geschichte:

„Schädlicher Kohlen-Dampf.

Eine feine Frau saß einsmahls in einer Stube auf ein Feuer-Stiebgen, ich warnte sie davon, und meldete den Schaden, der daraus entstünde, kaum hatte ich ausgeredet, so würde sie gantz weiß im Gesichte, und wolte umfallen, ich ergriff sie beym Arm, und führte sie gleich zur Stube hinaus, und ermunterte sie wieder mit frischen Wasser, da kam sie wieder zu sich. Daher diese üble Gewohnheit billig abzustellen. Wie wohl an Orten, wo Holtz-Mangel und arme Leute sind, es überall eingerissen."

„Eines berühmten Medici gründliches Bedenken und physikalische Anmerkungen von dem tödtlichen Dampf der Holtzkohle" war mir leider nicht zugänglich, doch wird ja dieselbe Sache vom Autor — Friedrich Hoffmann — noch einmal erzählt.

Damit kommen wir auf einen Arzt, der seinerzeit eine sehr große Praxis, und zwar auch in den höchsten Kreisen (12) — selbst nachdem er aufgehört hatte, Leibarzt des Königs in Berlin zu sein — ausgeübt hat, auf einen Mann, dessen Name selbst beim Volke noch in den „Hoffmannstropfen", dem „Lebensbalsam", dem „Magenelixier" weiterlebt.

Von Hoffmann (13) erfahren wir die damals bei einer Kohlendunstvergiftung angewandte Behandlung. Zuerst wurde ein Kandidat der Medizin gerufen. Der verordnete „Mithridat", einen Aderlaß, Wein mit Lebensbalsam, „Liquor cervi succinati". Dann ließ man Hoffmann selbst kommen: Nochmaliger Aderlaß — im ganzen 12—13 Unzen = 360—390 Gramm — „Pulvis bezoardicus", warme Hafergrütze. Später bekam der Kranke innerlich „dienliche resolventia, analeptica und blanda diaphoretica", äußerlich „kräftige discutientia und roborantia, durch deren Gebrauch es unter göttlichem Seegen

geschahe, daß . . . noch einige Schwäche des Gedächtnisses . . . bei völligen Vigeur der Leibes- und Gemüths-Kräffte sein Amt und Geschäffte wieder abwarten konte".

Hoffmann bringt eine „Epicrisis" zu diesem Fall, die mir anzuführen gestattet sei.

„Daß der Dampf von frisch angezündeten Holtz-Kohlen, zumahl in einen niedrigen, engen und zugemachten Gemach, die Menschen gar schnell aller ihrer Sinne berauben, ja, wenn nicht bald Hülffe geschieht, gar tödten könne, ist leider durch die Erfahrung und durch viele hin und wieder geschehene betrübte Exempel zu vorigen und unseren Zeiten genugsam bekandt.

So offt und vielfältig aber dergleichen unvermuthete und traurige Fälle sich nur immer zugetragen haben, und annoch zutragen mögen; so wenig haben insgemein so wohl die Medici, als auch andere, die davon iudiciret, die wahre Ursach derselben eingesehen und erkandt, daß in den Holtz-Kohlen ein so schädlicher, in Wahrheit recht gifftiger ja tödtender Dampf sey. Denn mir sind in meinem Leben gar viel Exempel bekandt, daß Personen bei angezündeten Kohlen-Feuer in Ohnmachten und affectus soporosos gefallen, ja gar todt geblieben, da die Medici welche um die Ursach befraget und ihr Gutachten erfordert worden, nicht die geringste Reflexion auf die Kohlen gemacht, sondern entweder kein Ursach anzugeben gewußt oder bald dieses bald jenes wider die Wahrheit vorgewandt. In dem Jenenser Fall" — derselbe, auf den sich „eines berühmten Medici Bedenken" bezog — „machte niemand Reflexion auf die Kohlen und deren Dampf, sondern die, so die Ursach untersuchten, und solche erweißlich machen solten, suspendierten theils ihr iudicium, theils aber meynten sie auch, daß, wenn ja der Kohlen-Dampf was dazu gethan, so müste etwas arsenicalisches darin gewesen seyn.

Die Herren Geistlichen, nebst den gemeinen Mann, fielen gar auf den Teufel und meynten, derselbe hätte diese Leute" — sie hatten sich in der Weihnachtsnacht 1716 Hecktaler verschaffen wollen — „durch göttliches Verhängniß umgebracht, daß auch hin und wieder, ja überall, diese Geschicht als ein besonder Exempel der Macht und Gewalt des Satans ausgegeben und von den

Cantzeln declamiret, und auch deshalb die Cörper der Verstorbenen als ein Abscheu durch den Hencker hinausgeschleppt und verscharret wurden.

Bey so gestelten Sachen konte ich aus Liebe der Wahrheit und die Menschen hinführo vor den schädlichen Kohlen-Dampf zu warnen nicht unterlassen, sondern schrieb in etlichen Bogen ein teutsches Bedencken von dieser Begebenheit, darinn ich viele dergleichen Exempel so wohl aus alten als neuen medicinischen und historischen Schrifften anführte, zugleich auch mit gründlichen rationibus und klaren Beweißthümern darthat daß und wie der Kohlen-Dampf denen Menschen gar leicht das Leben rauben könne, und endlich viel heylsame Erinnerungen beyfügte, wie man sich vor dergleichen Dampf, der sonderlich bey Frauens-Personen, die sich im Winter durch untergesetzte Kohlen-Töpfe erwärmen wollen, nicht ungewöhnlich ist, hüten solte, bevorab wenn solcher Dunst in ein Gemach eingeschlossen, und da er sich nicht in die freye Lufft vertheilen kan, sondern unter den Othemhohlen eingezogen wird. Weil aber so viele Menschen von hohen und niedrigen, auch Medici, ja Medicinae Professores selbst auf berühmten Universitaeten, mit den Vorurtheil eingenommen waren, daß es was übernatürliches sey, und der Satan unmittelbahr an diese gottlose Leute Hand angeleget, daß sie umkommen; so gab diese Schrifft ohne Nahmen heraus.

Was nun vernünfftige und erfahrene Medici, auch andere Leute von penetration waren, kamen nach Lesung dieser Schrifft gar bald auf andere Gedancken; allein denen Herren Geistlichen, sonderlich an den Ort und Lande“ — Jena — „da sich diese Begebenheit zugetragen, stund sie gar nicht an, weil jedermann öffentlich sahe, daß sie sich in ihren Urtheil gewaltig übereilet, und stifften sie daher einen jungen Doctorem Medicinae an, daß er was dagegen schrieb, und ihre Meynung, so gut er konte, vertheidigte, dem aber gar bald Herr Dr. Schultze, jetziger Professor Anatomiae und Chirurgiae zu Altorf, der dazumahl noch ein Candidatus Medicinae war, in einer Antwort bescheiden und gründlich zeigte, daß er nichtswürdige Gründe und abgeschmackt Zeug zu dem Ende vorgebracht.“

Bei jener Kohlendunstvergiftung war einer der Beteiligten, ein Studiosus, am Leben geblieben. Man wußte nicht, was man mit ihm anfangen sollte, ob und wie er zu bestrafen wäre; so wandte man sich denn von Jena aus an die theologische, juristische und medizinische Fakultät in Leipzig um ein Gutachten in der Sache.

„Weyl nun", erzählt Hoffmann weiter, „in dergleichen Fällen, da physica vel medica mit concurriren, die med. Facultaet ordinair den anderen den Weg weisen muß", . . . . so setzte „der seel. Herr Doctor und Professor Bohn" das Gutachten, und zwar im Sinne Hoffmanns auf, „ob ihm gleich deßhalb einer von seinen Herren Collegen, der von spiritibus auch in negotio vitali ein großer Patron war, contradiciret."

Hoffmann erklärt endlich, er solle noch einmal sagen, warum der Kohlendunst schädlich sei, da „auch selbsten Medici, die gar schlecht in physicis beschlagen, welche sich solches nicht einbilden könen", da tausendmal nichts passiere. . . .

„Vors erste weil er die Lufft, wenn sie damit angefüllet, gantz untüchtig zum Athemhohlen macht . . . . zum anderen weil dieser Dampf ein narcotisches schwefligtes principium bey sich führet, welches sich durch die Nase und den Mund in die nervosen Theile des Hauptes insinuirt und eine große atoniam und gleichsam paralyticam resolutionem in denen Blutgefäßen des Kopfes und cerebri zu Wege bringet, daß das Blut und die Säfte nicht fortgetrieben werden, sondern stehen bleiben, folglich alle Sinne auf einmahl darniederliegen und also gleichsam ein affectus soporosus verursacht wird."

Trotz der langen Philippika Hoffmanns sagt Hebenstreit (14): „Carbo fossilis, nixi arsenici vena intercedit, ut fumo occidat in dubio manet, an venenis accenseri debeat."

Ludwig (15) erwähnt dagegen unsern Gegenstand überhaupt nicht.

1770 erschien in Paris die vierte Auflage des „Avis au peuple sur sa santé" von Tissot, einem Arzte, der schon früher ein „Avis aux gens de Lettres sur leur santé" und „L'Essai sur les maladies des gens du monde" geschrieben hatte. Es sei mir erlaubt, was Tissot im

„Avis au peuple“ (16) unsern Gegenstand Berührendes anführt, im Original hier herzusetzen:

„Il n'y a point d'années qu'il ne périsse un grand nombre de personnes par la vapeur du charbon ou de la braise et par celle du vin.

Ces accidents produits par le charbon ont lieu, quand on brûle de la braise, et surtout du charbon dans une chambre fermée, ce qui est exactement s'empoisonner soi-même.

L'huile sulphureuse développée en brûlant, se repand dans la chambre, et ceux qui y sont sentent un embarras de tête, des vertiges, des maux de cœur, une foiblesse et un engourdissement singulier, un délire des convulsions, un tremblement, et s'ils n'ont pas la présence d'esprit ou la force de se retirer, ils périssent assez promptement. . . . Cette vapeur est narcotique, et elle tue en produisant une affection soporeuse, ou apoplectique, mêlée cependant de quelque chose de convulsif comme le prouve assez la clôture de la bouche et le serrement des machoires . . . l'on se trompe en croyant qu'il suffit d'avoir laissé brûler un moment le charbon en plein air ou sous une cheminée, pour que le danger de la vapeur soit passé.

Il y a une imprudence criminelle à coucher dans une chambre où il y a du charbon allumé, et le nombre de ceux qui ne se sont jamais réveillés, est si grand et si généralement connu, qu'il est étonnant comment on se livre encore à cette malheureuse habitude.

La methode vulgaire de jeter du sel sur les charbons allumés, avant que de les porter dans une chambre, ou d'y mettre un morceau de fer qui se charge d'une partie de ce soufre narcotique et mortel, a un certain degré d'utilité, mais ne suffit pas pour éloigner tout le danger . . . les fumées des lampes et des chandelles, surtout quand on les éteint, opèrent comme les autres vapeurs; moins fortement à la vérité et moins promptement; l'on a cependant des exemples de gens tués par la fumée des lampes d'huile de noix qui s'eteignoient dans une chambre fermée.

Ces dernières fumées nuisent encore à raison de la graisse, qui portée au poulmon avec l'air, les empêche de respirer.“

Ein anderer Franzose, ein Geistlicher, L'Abbé Jacquin, schrieb ein Werk „De la Santé“. Ouvrage

utile à tout le monde, dessen vierte Auflage, Paris 1771, mir vorliegt (17). Es heißt darin: „Le feu de charbon est pernicieux et mortel, particulièrement dans une chambre exactement fermée: celui de braise ne l'est gueres moins, sur-tout quand elle a été gardée dans des caves remplies de salpêtre. Puisque les exemples journaliers des funestes et mortels effets de ces vapeurs ne corrigent point, il ne faut pas laisser ignorer que le vinaigre mis dans la bouche et dans les narines, ainsi que la fumée de tabac injectée dans la poitrine, sont souverains pour arrêter les suites de cette espèce de suffocation."

Diese Ratschläge waren ja wohl gut gemeint, ich hoffe aber doch, daß in den 28 Verordnungen, Edikten und Anweisungen über die Behandlung von Verunglückten, Erstickten u. s. w., die nach Daniel (18) im 18. Jahrhundert in Deutschland erschienen waren, bessere gestanden haben.

Bei Daniel (18) finden wir auch eine Anzahl von Titeln von Abhandlungen über Feuerung, doch würde es zu weit führen, hier auf den Inhalt der angezeigten Schriften einzugehen.

Aus der National-Zeitung der Teutschen, Jahrgang 1802 (19), geht hervor, daß es ein „Noth- und Hülfsbüchlein" gab. Leider wäre es, als man eine Frau aufgefunden hätte, die im Steinkohlendampf erstickt wäre, nicht angewandt worden. Doch hätte „der Herr Pfarrer weislich ihren Körper erst nach vier Tagen begraben".

„Schade", fährt der Berichterstatter fort, „daß die eben so nützlichen als wohlfeilen Struvischen Noth- und Hülfstafeln sich zu diesem Behuf nicht . . . . . in jeder Schule und bey jedem Richter befinden, sondern noch so wenig bekannt sind, und noch weniger benützt werden! — Aber wieder ein neuer Beweis, daß aus Unwissenheit Menschenelend entspringt, und daß es denen entweder an Einsicht oder an warmen Herzen fehlt, die das Volk lieber unwissend haben wollen."

In demselben Jahrgang wird von einer Frau berichtet, die Kohlen in einen Topf getan, einige Stückchen Kienholz darauf gelegt und dann den Topf unter sich gesetzt hätte; später wäre sie erstickt aufgefunden worden.

Dies läßt den Berichterstatter ausrufen: „Möchte doch dieß neue Beyspiel jene üble Gewohnheit des weiblichen Geschlechts, Kohlentöpfe unter sich zu nehmen, in ihrer ganzen Schädlichkeit darstellen und sie ausrotten helfen!“

Dieselbe Zeitung enthält auch aus Wien die Nachricht von einem Selbstmord mittels Kohlendunst. Aus jener Zeit liegen Berichte über Obduktionen von im Kohlendunst Erstickten mehrfach vor. Ich verweise auf Pyl (20, 21), Daniel (22), Müller (23).

Daß Gehirn und Lungen bei der Kohlendunstvergiftung affiziert würden, darüber war man sich damals schon lange einig — vergl. Hoffmann —, was zuerst litte resp. mehr angegriffen würde, darüber gingen die Ansichten auseinander.

Daniel (22) zitiert 1. van Swieten (Comment. T. III § 1010 n. 5. p. 270): „. . . . ex praedictis satis patere arbitror, quod carbonum accensorum vapor capiti potius quam pulmoni noceat.“

2. Boerhave, der Kohlendunst anführt bei den „venena, quae . . . . potius pulmoni prius, quam cerebro nocent.“

3. Morgagni, der sagt, solche Leute ersticken, und es sei kein sanfter Tod.

Daniel (22) selbst glaubt, daß . . . . „zuerst die Lungen und hiernächst das Gehirn leide“.

Ploucquet (24) führt die mephitische, brennbare Luft, das Gas des Weins und Biers unter den Giften auf, die er „Erstickende“ nennt oder diejenigen, „welche das Athmen aufheben“.

Metzger, Gruner und Remer (25) sagen: „Diese Luftarten oder Schwaden (besonders die Dämpfe glühender Kohlen in einem geschlossenen Raum) hemmen nicht allein die Respiration, sondern sie betäuben auch durch ihre narkotische Eigenschaft“.

Daß Kohlendunst auch als Heilmittel benutzt worden ist, dürfte nicht allgemein bekannt sein. Nachdem, wie Eulenberg (26) berichtet, zwei russische Ärzte, Sokolow und Tschikorewsky, den Kohlendunst als Heilmittel gegen Lungenschwindsucht gerühmt hatten, hat Wolf bei 7 Lungentuberkulösen der Charité dies Mittel angewandt. Dabei bemerkte er selbst an sich bei einem

zehn Minuten langen Aufenthalt in dem Zimmer, in dem seine 7 Kranken behandelt wurden, vorzugsweise Hitze und Benommenheit des Kopfes, während bei den Kranken Steigerung der Gefäßtätigkeit, Vermehrung der Pulsfrequenz, Kopfschmerz, Beklemmung, Erschwerung der Expektoration und Vermehrung des Hustens die ungünstige Folge dieser Prozedur war. In einem Falle trat auch Erbrechen und in zwei Fällen Verminderung des Appetits ein.

Eulenberg (26) sagt weiter: „Alexander Mayer (Abeille médicale No. 47, 1857 und Canstatts Jahresbericht 1858, Bd. 3, S. 39) will im Kohlendunst ein neues Mittel gegen Migräne entdeckt haben und berichtet von zwei Heilungen. Wenn Kohlendunst typische Neurosen erzeugt, so vermag er sie nach dem homöopathischen Prinzip auch zu heilen. Jedenfalls bleibt er ein gefährliches Heilmittel.

Über wunderliche Empfehlung von Mitteln in der Medizin darf man sich aber nicht mehr wundern, wenn man weiß, daß Bird (27) sogar die Leichenausdünstungen auf gleiche Stufe mit der Kuhstalluft gesetzt und sie als ein Präservativ gegen Lungenschwindsucht gerühmt hat."

Der Referent der Medizinisch-Chirurgischen Zeitung, Jahrgang 1827 (27), sagt in bezug auf Birds Empfehlung der Leichenausdünstungen: „Es ist doch sonderbar, daß man so gern paradoxe, gegen die tausendfältige Erfahrung streitende und mit aller Theorie in Widerspruch stehende Dinge in Verteidigung nimmt".

An die so warm empfohlene Kuhstalluft erinnern wir uns übrigens wohl alle noch, war es doch am heilsamsten, wenn man seine Kuhmilch an den Tischen in den Ställen selbst trinken konnte.

Als „Materia toxica princeps" des Kohlendunstes, Leuchtgases u. s. w. kennen wir durch Siebenhaar und Lehmann (28) das Kohlenoxyd.

Die Existenz einer solchen Verbindung ahnte Alexander von Humboldt (29) voraus: „. . . ich vermute, daß der Kohlenstoff verschiedene Grade der Verbindung mit dem Sauerstoff eingeht".

An anderer Stelle (30): „eine unvollkommene Kohlensäure (Oxide de Carbone)".

Das Kohlenoxyd wurde zuerst von Lasonne (31) (Mém. Paris 1776) durch Glühen von Zinkoxyd mit Kohle erhalten. Priestley wird von Liebig (32) und Würtz (33) zu Unrecht als der erste Darsteller bezeichnet. Doch hat Priestley in bezug auf die nähere Erforschung der neuen Verbindung große Verdienste (31).

Die Entdeckung, daß es sich um eine neue brennbare Gasart handele, machte 1801 Cruickshank (31). Derselbe Forscher fand die Zusammensetzung des Körpers aus C und O, gab ihm den Namen gasförmiges Kohlenstoffoxyd (gaseous oxyde of carbon) und wies nach, daß sich CO auch aus $CO_2$ bildete bei sehr hoher Temperatur durch Zersetzung bei Gegenwart von Stoffen, die eine große Verwandtschaft zum Sauerstoff haben.

Daß Kohlenoxyd giftig wäre, wurde schon 1802 durch Guyton Morveau (34) mitgeteilt und 1810 von Sir H. Davy (34) bestätigt.

Im Jahre 1814 machte Samuel Witter im Laboratorium der Dublin Society Selbstversuche mit dem Gase, das Wharmby, ein Assistent von Higgins, darstellte (35, 36). „Nachdem er 3—4 Atemzüge davon getan hatte, verschwand alles Bewußtsein gänzlich, er fiel rücklings und bewegungslos auf den Boden, und blieb im Zustand einer gänzlichen Fühllosigkeit fast eine halbe Stunde lang; der Puls war kaum noch zu fühlen. Ohne Erfolg wurden von einigen gegenwärtigen Ärzten verschiedene Mittel zu seiner Wiederherstellung angewandt. Bloß das durch Zusammenpressung in die Lungen eingeblasene Oxygengas bewirkte schnelle Wiederbelebung, obgleich unter konvulsivischen Bewegungen, heftigem Kopfweh und schnellem, unregelmäßigem Pulse.“

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle von einer selbst erlittenen Vergiftung mit Kohlendunst zu sprechen. Vor einer Reihe von Jahren — ich war damals Hauslehrer auf einem Rittergut in Hinterpommern — erwachte ich nachts mit der Empfindung, als würde mir ein starrer Reifen immer fester und fester um den Kopf gelegt. Dabei hörte ich ein gewaltiges Pochen und Sausen. Mein Herz klopfte stark und schnell. Ich hatte das Gefühl einer gewissen Beklemmung und Angst. Zu denken war mir unmöglich. Nach längerer Zeit fiel mir ein, die Ofenklappe könnte geschlossen sein. Ich mache den

Versuch, zum Ofen zu gelangen, stürze dabei aber jäh hin. Schließlich stehe ich am Ofen und öffne die Klappe. Daran, die neben dem Ofen befindliche Stubentür zu öffnen, denke ich nicht. Auf dem Rückwege zum Bett stürze ich wieder hin. Endlich wieder im Bett, höre ich immer noch das furchtbare Hämmern in den Schläfen. Nun erst kommt mir der Gedanke, das Fenster zu öffnen. Als ich ihn ausführen will, stürze ich wieder heftig zur Erde. Später sitze ich im offenen Fenster, ohne zu wissen, wie ich dorthin gekommen bin. Mich friert — ich habe ja nur ein Nachthemd an — und ich lege mich schlafen.

Veranlaßt war diese Vergiftung durch Torf, der des Abends schon in den Ofen, dessen Klappe geschlossen war, gepackt worden war und, da sich noch Glut im Ofen vorfand, zu glimmen begonnen hatte. An irgend welcher Nachkrankheit habe ich nicht gelitten.

Bei Gelegenheit der einzelnen Versuche für die vorliegende Arbeit ließ sich natürlich ein jeweiliges Einatmen von Kohlenoxyd resp. Leuchtgas nicht ganz vermeiden. Die giftige Wirkung äußerte sich in Schlafsucht und Verminderung des Appetits.

Die erste Vergiftung durch Leuchtgas kam in Paris im Geschäftshaus Despagnol in der Rue de Brussy im April 1830 vor. Devergie (37) berichtet ausführlich darüber und führt an, daß im „Gaz light“ Kohlenoxyd sei, als Todesursache nennt er jedoch den Gehalt an „hydrogène carboné“. In bezug auf das giftige Prinzip des Kohlendunstes sagt derselbe Autor (38): „L'asphyxie par la vapeur du charbon est presque exclusivement due à l'acide carbonique“.

Während Orfila (39) schon 1818 und Devergie 1836 (40), und lange vor ihnen Daniel (22) — 1776 — die der Kohlenoxydvergiftung eigentümlichen Totenflecke angibt, wird die rote Farbe des Kohlenoxydblutes zuerst von Claude Bernard (41) erwähnt. „Il est remarquable“, schreibt Bernard, „que dans l'action de l'oxyde de carbone sur le sang cette coloration rutilante que nous avons déjà fait connaître dans nos leçons, il y a environ dix ans, soit le seul effet produit d'une manière appréciable .... Si l'action de l'oxyde de carbone sur le sang a été complète, la coloration rutilante est très

tenace, et je l'ai vue alors persister quelquefois pendant plus de trois semaines".

Ich habe hier Bernard so ausführlich zum Worte kommen lassen, um zu beweisen, daß nicht, wie bei Eulenberg (26) und bei Hoppe (42) zu lesen, Wolff, der Arzt der Waldenburger Kohlenbergwerke, der erste gewesen ist, der die eigentümliche Rotfärbung des Blutes bei Kohlenoxydvergiftungen bemerkt hat. Hoppe und Wolff hatten eben Claude Bernard nicht gelesen, und Eulenberg hatte ihn offenbar nicht vollständig gelesen.

Trotz alledem bleibt auf dem Gebiete der Kohlenoxydforschung Hoppe-Seyler der verdienstvollste Forscher; lehrte er doch die spektroskopische Blutuntersuchung (43) und inaugurierte er doch die lange Reihe der chemischen Kohlenoxydblutreaktionen (44).

Siebenhaar (45) hätte nach diesen Entdeckungen nicht mehr schreiben können wie 1838: „Übrigens bedarf es wohl kaum der Erwähnung, daß ein solches Gift (Kohlenoxydgas, irrespirable Luftarten) nicht mehr durch chemische Untersuchung in den zunächst von ihm betroffenen Teilen aufgefunden werden kann".

Ein Glück, daß Siebenhaar nicht mehr so zu schreiben brauchte, und daß wir es auf diesem Gebiete weiter gebracht haben, sonst käme doch vielleicht der Arzt und insbesondere der Gerichtsarzt häufig genug zu oft recht verhängnisvollen Schlüssen. Ich denke da an den Fall von Brouardel, Descout und Ogier (46), in dem eine Frau, 1887 wegen Vergiftung ihres Mannes und Bruders — in dem, was eins der Opfer erbrochen hatte, fand sich ein Stückchen Insektenflügel, so daß eine Kantharidenvergiftung angenommen wurde, — zu lebenslänglicher Zwangsarbeit, obgleich kein Gift gefunden war, verurteilt, 1893 im Wiederaufnahmeverfahren freigesprochen wurde, da sich feststellen ließ, daß die beiden Angehörigen der Angeklagten einer Kohlendunstvergiftung erlegen waren.

In derselben Sitzung der Société de médecine légale de France, in der Brouardels Gutachten in obiger Sache mitgeteilt wurde, erzählte de Beauvais (46) von einem Manne, der unter dem Verdacht, seine Frau vergiftet zu haben, in Mazas interniert war, von dem sich

dann aber herausstellte, daß er mit ihr im Kohlendunst hatte sterben wollen.

In der Literatur finden sich noch mehrere solcher Fälle (47, 48), die anzuführen, zu weit führen würde; doch kann ich mir nicht versagen, folgende Worte von Brierre de Boismont (49) hierherzusetzen: „. . . . on pourrait enivrer un homme, le placer ensuite dans une pièce qui contiendrait du charbon en ignition et dire qu'il s'est asphyxié". In Frankreich ist noch heute (50) der Selbstmord durch Kohlendunst recht häufig, besonders in Paris. Nach Legrand du Saulle, Berryer et Pouchet (51) geschieht ein Drittel aller Selbstmorde in Paris durch Kohlendunst. Zwei solcher Selbstmörder haben uns — ein interessantes Faktum — einen Bericht über die letzten Augenblicke ihres Lebens hinterlassen. Der eine (52) zündete seine Kohlen um 10 Uhr 15 Minuten an und schreibt 10 Uhr 60 (!): „je ne croyais pas qu'on dût autant souffrir pour mourir". Um 10 Uhr 62 (!) finden sich nur noch einige unleserliche Zeichen. Der andere (53), „un maréchal des logis du 2. régiment d'artillerie", schreibt: „Je ne prétends montrer ni courage ni lâcheté, je veux seulement employer le peu d'instants qui me restent à décrire les sensations qu'on éprouve en s'asphyxiant, et la durée des souffrances . . .

7 h. 45 m. Tout est prêt, le pouls donne 60 à 61 pulsations par minute. J'allume une lampe et une chandelle pour voir laquelle des deux lumières s'éteindra la première . . .

7 h. 58 m. 90 pulsations et souvent plus . . .

8 h. Je mets le feu . . .

8 h. 3 m. Leger mal de tête . . .

8 h. 13 m. Le mal de tête augmente. La chambre est pleine de fumée; elle me prend à la gorge; pouls 65 pulsations . . .

8 h. 23 m. Je commence à souffrir.

8 h. 33 m. Les deux lumières perdent de leur éclat . . .

8 h. 35 m. Un frémissement se fait sentir dans tous les membres . . .

8 h. 42 m. Mal de tête plus violent . . . j'ai envie de dormir.

8 h. 49 m. Les oreilles me tintent.

8 h. 51 m. La chandelle est presque éteinte, la lampe va toujours. J'ai des nausées, je voudrais avoir de l'eau.

8 h. 53 m. Je souffre dans tout le corps . . .

8 h. 54 m. La chandelle est éteinte; la lampe continue d'aller.

8 h. 56 m. 81 pulsations; ma tête est très-lourde, je ne puis presque plus écrire.

8 h. 58 m. Les forces m'abandonnent, si j'avais de l'eau, j'en prendrais. La lampe va toujours; le mal de tête augmente; l'oppression redouble.

9 h. Je fais un dernier effort; j'ai pris de l'eau; c'est fini, je ne vais pas droit; je souffre horriblement. La lampe va toujours.

9 h. 1 m. Je vais un peu mieux; je viens de boire. La lampe faiblit. Le délire me prend.

9 h. 5 h. Le . . ."

„Les deux dernières lignes", sagt Brierre de Boismont (53), „sont tremblées, inégales et terminées par une ondulation, au bout de laquelle la plume est tombée". Bekanntlich ist auch Emil Zola einer Kohlenoxydvergiftung erlegen. Sein Blut zeigte nach einer brieflichen Mitteilung von Brouardel das charakteristische Kohlenoxydhämoglobin-Spektrum und bei der quantitativen Bestimmung durch Auspumpen, Eliminieren von Kohlensäure und Sauerstoff, Absorbieren des Kohlenoxyds mittels Kupferchlorür, Austreiben aus letzterem und Identifizieren durch die Brennbarkeit fanden sich in 100 ccm Blut 6 ccm Kohlenoxyd.

In dem Blut des Abgeordneten Syveton — die Sache hatte bekanntlich damals viel Staub aufgewirbelt — waren 17,8 ccm Kohlenoxyd in 100 ccm Blut. Nach Brouardel ist dies die größte Menge Kohlenoxyd, die je im Blut gefunden worden sei.

Solch eine quantitative Bestimmung ist recht schwierig und selbstverständlich nur in einem wohleingerichteten, reich dotierten Laboratorium möglich. Wir werden sie also auch nur in seltenen Fällen ausführen können. Glücklicherweise kommen wir aber auch in den meisten Fällen ohne sie gut aus; wird doch der qualitative Nachweis sehr häufig genügen, ganz abgesehen davon, daß wir mit ihm zugleich eine gewisse quantitative Bestimmung verbinden können.

Alle für den Nachweis des Kohlenoxyds brauchbaren chemischen Methoden (54, 55) haben den Nachteil, daß sie eines Kontrollblutes bedürfen, das selten so wird beschafft werden können, wie es nötig ist: Die Übereinstimmung beider Blutsorten in bezug auf Chemismus — abgesehen von eventuellem Kohlenoxydgehalt — Konservation, Farbe, Konsistenz u. s. w. wird sich nicht immer finden lassen, dabei ist sie aber doch unerläßlich.

Für den physikalischen Nachweis mittels des Spektroskops ist ja ein Kontrollblut nicht nötig. Man vergesse doch aber nicht, daß die untere Grenze der Sichtbarkeit des Kohlenoxydhämoglobinspektrums bei einem Gehalt von 30 % Kohlenoxydhämoglobin liegt, und daß die Reaktion für den Nichtgeübten schon vorher unscharf wird dadurch, daß sich bei der Reduktion mit Schwefelammonium der dunkle Schatten des reduzierten Hämoglobins über die beiden Absorptionsstreifen des Kohlenoxydhämoglobins legt (56).

Unter solchen Umständen dürfte es sich doch wohl immer empfehlen, neben der spektroskopischen Probe noch eine chemische vorzunehmen, und für diese würde dann wieder ein Kontrollblut nötig sein (57).

Schon Liman (58) hatte sich bemüht, aus dem Blute selbst, das auf Kohlenoxyd zu untersuchen war, ein geeignetes Kontrollblut zu machen. Er schüttelte einen Teil dieses Blutes eine halbe Stunde und länger mit Luft und goß die Flüssigkeit häufig aus einem Gefäß ins andere. Jedoch vertrieb er so das Kohlenoxyd doch nur recht unvollständig (59).

Auch Schulz (60) kam mit dem Limanschen Verfahren zu keinem befriedigenden Resultat.

Mir selbst war es ebensowenig möglich, ein geeignetes Kontrollblut nach dem Vorschlage von Liman zu bekommen. Es darf also behauptet werden, daß sich nach der Vorschrift von Liman ein Kontrollblut für die Kohlenoxyduntersuchung nicht erhalten läßt.

Eine Methode, sagen wir richtiger, die Methode — gibt es doch bis heute nur diese eine —, die zu einem geeigneten Kontrollblut führt, ist die von Wachholz und Sieradzki (61).

Diese Methode beruht darauf, daß nach Wachholz und Lemberger (62) neutrales Methämoglobin mit

Kohlenoxyd keine Verbindung eingeht, resp. darauf, daß bei der Behandlung von Kohlenoxydhämoglobin mit Ferricyankalium kein Kohlenoxydmethämoglobin entsteht, sondern ein Methämoglobin, dem das Kohlenoxyd nur mechanisch anhaftet. Durch Schütteln und Umgießen läßt sich dann dieses nur mechanisch, besser ausgedrückt, locker an dem Methämoglobin klebende Kohlenoxyd entfernen, und man erhält so ein in jeder Beziehung brauchbares Kontrollblut. Dies Verfahren ist anerkannt worden — Puppe (63) nennt es brauchbar, und Straßmann und Schulz haben es angewandt (64) — ja, es ist ganz enthusiastisch von Rossi (65) begrüßt worden; aber es ist auch, und zwar recht lebhaft, angegriffen worden.

So hat sich Reuter nach mir gewordener mündlicher Mitteilung in Meran im September v. J. bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in seinem Vortrag: „Über den Nachweis von Kohlenoxydgas im Leichenblut", ungünstig über das Verfahren von Wachholz und Sieradzki ausgesprochen. Und Richter (66) schreibt: „Nachdrücklichst muß vor einem vor Jahren angegebenen Verfahren gewarnt werden, welches bezweckt, das Blut der Kohlenoxydleiche selbst zur Kontrollprobe zu verwenden. . . . . Es entstehen hierbei wahrscheinlich Cyanverbindungen des Blutfarbstoffs, die gleichfalls hellrot gefärbt sind, und feine Gasblasen, die zu bedenklichen Irrtümern Veranlassung geben können. Tatsächlich hat man auch mit diesem Verfahren das Kohlenoxydhämoglobin in der Leiche eines Individuums ‚nachweisen' können, das erst am siebenten Tage nach Entfernung aus dem Kohlendunste gestorben war."

Richter nennt ja nicht die Namen der Autoren des Verfahrens; er beschreibt es aber, so daß ein Zweifel nicht entstehen kann darüber, daß er die Methode von Wachholz und Sieradzki verwirft.

Nun hat aber die Idee, sich aus demselben Blut ein einwandfreies Kontrollblut zu verschaffen, etwas so Bestechendes, daß man nicht gern darauf verzichten möchte, besonders, wenn man weiß, daß Wachholz und Sieradzki ihr Verfahren keinem blinden Zufall verdanken (67, 68).

Deshalb lag es nahe, eine Nachprüfung des Verfahrens vorzunehmen.

Von vornherein muß zugegeben werden, daß die Methode W. und S. ziemlich umständlich ist und ein recht exaktes Arbeiten verlangt.

Was nun das erstere betrifft, so dürfte die Beschaffung eines anderen Kontrollbluts wohl noch länger dauern, wenn sie überhaupt möglich ist, und in bezug auf das zweite bin ich wohl berechtigt zu sagen, daß alles ärztliche Tun gar nicht exakt genug sein kann. Im übrigen ist es mir gelungen, die Methode etwas zu vereinfachen, ohne daß dadurch ihr Wert irgendwelche Einbuße erlitte; im Gegenteil, das Verfahren gewinnt durch meine Modifikation an Genauigkeit.

Hier das Verfahren von Wachholz und Sieradzki:

Es werden 2 Reagenzgläser genommen und jedes beschickt mit 2 ccm Blut, 8 ccm Wasser und 20 Tropfen einer zehnprozentigen Ferricyankaliumlösung. Das eine Reagenzglas wird vorsichtig umgerührt, verkorkt und zur Seite gestellt. Das andere wird zehn Minuten lang energisch geschüttelt und der Inhalt dabei häufig in ein Schälchen gegossen. Dann fügt man 5 Tropfen Schwefelammonium und (nach geschehener Mischung) 10 ccm konzentrierte Tanninlösung zu und schüttelt um.

Die bis jetzt ruhig stehengelassene zweite Portion erhält nun ebenfalls einen Zusatz von 5 Tropfen Schwefelammonium und nach vorsichtiger Mischung einen solchen von 10 ccm konzentrierter Tanninlösung. Dann wird kurz geschüttelt.

Aus der vorstehenden Beschreibung erhellt ohne weiteres, daß eine Vereinfachung nicht nur möglich, sondern auch, daß sie vorteilhaft ist.

W. und S. nehmen in zwei verschiedenen Gefäßen genau dieselben Manipulationen unter Anwendung genau derselben Mengenverhältnisse vor. Warum?!

Es läßt sich ja doch all dies in einem Gefäß machen, in das man nur die doppelte Menge dessen zu tun braucht, womit W. und S. jedes Gefäß beschicken. Teilt man dann für den zweiten Teil des Verfahrens die ganze Mischung in zwei Teile, so hat man nicht nur Arbeit gespart, nein, nur so allein ist man überhaupt sicher, daß die beiden Flüssigkeiten sich durchaus gleich sind.

Dabei möchte ich hier gleich die Bemerkung einfügen, daß für den Fall, daß man wenig Blut zur Verfügung hat, oder für den andern, daß keine größeren Reagenzgläser zur Hand sind, auch die Hälfte der von W. und S. angegebenen Mengen ausreichend ist, d. h., was W. und S. in ein Reagenzglas füllen lassen, ist hinreichend zur Teilung in zwei Teile für die verschiedene Behandlung in den beiden Portionen.

Wie vollzieht sich denn nun das Verfahren von Wachholz und Sieradzki unter Anwendung meiner Abänderung?

Es wird ein Reagenzglas mit 4 ccm Blut und 16 ccm Wasser beschickt. Die Lösung wird durch geringes Schütteln bewirkt. Nun werden 40 Tropfen einer Ferricyankaliumlösung (1 : 9) hinzugefügt. Dann wird vorsichtig gemischt und eine Hälfte in ein anderes ebenso weites Reagenzglas getan, während die zurückbleibende Hälfte der Blutmischung verkorkt und beiseite gestellt wird.

So allein weiß man, daß die beiden Hälften genau gleich zusammengesetzt sind, daß sie durchaus identisch miteinander sind; und dabei ist die Anzahl der nötigen Manipulationen eine geringere geworden.

Die beiden Anteile werden nach der Vorschrift von W. und S. weiter behandelt.

Vielleicht darf ich der Beschreibung des Verfahrens noch einige Worte hinzufügen.

Will man das eine Röhrchen zukorken — es dürfte das in Wirklichkeit nur bei einem geringen Gehalt an CO nötig sein — doch tue man es immerhin! — so suche man sich einen passenden, mit der Korkpresse weich gemachten Pfropfen, ehe man das Glas beschickt. Für das schon gefüllte, dünnwandige Gläschen einen Pfropfen zu suchen, ist mißlich, wie es auch unangebracht wäre, ein zweites, gleich weites Reagenzglas zu suchen nach Herstellung der Blutlösung. Weiter empfiehlt es sich, die beiden Röhrchen von vornherein durch aufgeklebte kleine Etiketten voneinander zu unterscheiden.

Als „konzentrierte“ Tanninlösung nehme man für den vorliegenden Zweck die 10prozentige. Zu bemerken wäre aber, daß sie sich nicht lange hält und daher besser für den jedesmaligen Gebrauch frisch zu bereiten ist.

Die Lösung von Ferricyankalium ist haltbarer, jedoch würde ich eine Lösung, die eine Woche alt wäre, lieber erneuern (69).

Daß das Schwefelammonium — am besten aufzuheben in kleinen, ganz gefüllten Flaschen und im Dunkeln — einwandfrei, von dem ihm eigentümlichen starken Geruch und ohne Bodensatz sein muß, bedarf eigentlich nicht der Erwähnung. Wohl aber möchte ich noch bemerken, daß man an Stelle des für die gemeinschaftlichen Operationen genommenen Reagenzglases auch einen geeichten Meßzylinder nehmen kann. Dadurch ergibt sich noch eine weitere Vereinfachung, aber ich möchte sie nur dann empfehlen, wenn man nicht glaubt, daß durch das Umfüllen der Blutlösung, die ja schon Methämoglobin enthält, ein Verlust an Kohlenoxyd eintritt.

Um 60 Tropfen normalen Blutes in Methämoglobin überzuführen, dazu genügt ein Tropfen einer 10 proz. Ferricyankaliumlösung, wie auch zur Reduktion dieser ganzen Blutmenge ein Tropfen Schwefelammonium ausreicht. Das sind Verhältnisse, bei denen man Ferricyankalium und Schwefelammonium als Reagentien ansprechen kann, d. h. als Stoffe, die in verschwindend kleiner Menge augenfällige Veränderungen in einem verhältnismäßig großen Menstruum hervorbringen.

W. und S. nehmen nun aber auf 4 ccm Blut 40 Tropfen Ferricyankaliumlösung. Ja, Kohlenoxydhämoglobin läßt sich nur langsam in Methämoglobin (70) überführen, und da wird man zu dieser großen Reagenzmenge gekommen sein, weil, während Tropfen auf Tropfen zugesetzt wurde, immer noch keine Reaktion, i. e. Farbenveränderung, eintrat. Wartet man, so geht's auch mit weniger Ferricyankalium; längeres Warten ist aber zu widerraten, da Kohlenoxyd, das ja bei der Umwandlung in Met-Hb nach und nach aus dem CO-Hb heraustritt, verloren gehen kann.

Die Reduktion geht auch bei vorhandenem Kohlenoxyd durch Zusatz von Schwefelammonium prompt vonstatten, und das Kohlenoxydhämoglobin-Spektrum wird sofort wieder sichtbar, während vorher nur — vorausgesetzt, daß es sich um frisches Kohlenoxydblut gehandelt hat — das Methämoglobin-Spektrum zu sehen war, das ja allerdings die etwa vorhandenen Kohlenoxydhämoglobinstreifen verdeckt haben kann.

Die Tanninmenge, die genommen werden soll, steht ja auch in keinem Verhältnis zu der Blutmenge. Es ist aber praktisch, so starke Lösungen — ja selbst noch konzentriertere Tanninlösungen (20 %) schaden nichts — zu nehmen, damit der Niederschlag, die ganze Flüssigkeit fast fest machend, dicht der ganzen Gefäßwand anliegt.

Reuter hat davon gesprochen, daß man nicht leicht einen Einblick in die chemischen Vorgänge bei der Ausführung des Verfahrens von Wachholz und Sieradzki bekommen kann.

Es sei mir daraufhin gestattet, den Chemismus der Methode zu berühren.

Handelt es sich überhaupt um Kohlenoxydblut, so dürften wir in der angefertigten wäßrigen Blutlösung — unter der Voraussetzung, daß das Blut nicht verdorben war — O-Hb und CO-Hb haben. Durch Ferricyankalium führen wir sowohl O-Hb wie auch CO-Hb, unter Änderung der Farbe der Lösung, in Met-Hb über. Dabei wird Ferricyankalium zu Ferrocyankalium reduziert, der locker gebundene Sauerstoff aus O-Hb abgespalten, und an seine Stelle wie wohl schließlich auch an die der schwerer abzuspaltenden CO-Gruppe treten Sauerstoff- oder Hydroxylgruppen, die bei der Reduktion des Eisensalzes frei werden, zu einer festeren Bindung mit Hb, so aus O-Hb und CO-Hb Met-Hb bildend (71).

Will man nicht zugeben, daß es ein Kohlenoxydmethämoglobin nicht gibt, so muß man doch anerkennen, daß jedenfalls CO an Met-Hb nur außerordentlich locker, also wohl nur rein mechanisch gebunden ist. Denn im Gegensatz zu einer Lösung, die CO-Hb enthält, läßt sich CO aus einer solchen, deren Blutfarbstoff in Met-Hb übergeführt ist, durch Schütteln an der Luft unter häufigem Umgießen oft schon in fünf Minuten entfernen.

Das geschieht mit der einen Portion, der Portion 1. In der anderen, unbewegt gebliebenen, verkorkten Portion 2 wird die mechanische Bindung nicht aufgehoben.

Bei der Reduktion beider Lösungen mit Schwefelammonium — man nehme nicht mehr, wie vorgeschrieben — entsteht aus dem Met-Hb red. Hb — wieder durch die Farbenänderung zu kontrollieren — dies verbindet sich in der ungeschüttelten Portion sofort mit dem vorhandenen CO zu CO-Hb — spektroskopisch nachzuweisen

— und fällt auf Tanninzusatz mit den Eiweißbestandteilen des Blutes als roter Körper nieder, den konsistenten Niederschlag um so mehr rötend, je größer die vorhandene Menge von CO war.

Der Niederschlag der geschüttelten Portion kann nicht rot sein, da CO fehlt. Er muß eine Färbung zeigen, die der Mischung des grauen Bluteiweißtanninniederschlags mit der grünen Farbe des Sulfhämoglobins resp. Schwefelmethämoglobins entspricht (72).

Nun komme ich zu meinen Versuchen.

Ich begann sie damit, daß ich das Verfahren von Wachholz und Sieradski — unter Benutzung der angegebenen Vereinfachung — an normalem, kohlenoxydfreiem Menschenblut prüfte, und zwar zu wiederholten Malen: Nie war ein Farbenunterschied zwischen den beiden Portionen desselben Blutes zu bemerken.

Nun versetzte ich kohlenoxydfreies Blut mit Cyanwasserstoff und unterwarf es unserem Verfahren:

Am Ende der Untersuchung sind beide Portionen ganz hellkakaopulverfarben resp. ganz hellgraubraun wie Schokolade mit Milch. Zwischen ihnen ist kein Unterschied.

Bei 8 Tropfen 10%iger Cyanwasserstofflösung auf 2 ccm Blut erscheinen beide Portionen am Ende aller Manipulationen hellschokoladenfarbig; die geschüttelte vielleicht etwas dunkler graubräunlich. Beide Anteile haben einen Stich Rot, doch ist die Farbe nicht mit der des CO-Blutes zu verwechseln.

Wird Blut, das im ccm 6 Tropfen Cyanwasserstofflösung enthielt, nach W. und S. behandelt, so zeigen sich beide Portionen gleich gefärbt: Milchschokolade mit weniger Milch; geringer Stich ins Rötliche, mehr wie in der letzten Probe.

Je größer die Blausäuremenge, um so röter erscheinen also beide Portionen. Es ist aber nicht das Rot des Kohlenoxydbluts.

Um mit einwandfreiem Kohlenoxydblut zu arbeiten, stellte ich mir durch Einleiten von Kohlenoxyd in normales Menschenblut Kohlenoxydblut her. Das Gas wurde in der bekannten Weise durch Erhitzen von Oxalsäure mit konzentrierter Schwefelsäure gewonnen und dabei die Kohlensäure durch Kalilauge gebunden. Dabei

stellte sich heraus, daß es nicht so einfach war, ein sogenanntes 100%iges Kohlenoxydblut zu erhalten. Das gelang nur durch Hindurchleiten übermäßig großer Mengen von CO — die Berechnung der Menge des erhaltenen Gases ist ja sehr einfach — durch guten Verschluß des Blutbehälters, aus dem nur ein enges Rohr hinausführte und — last not least — durch Abkühlung des Blutes auf 0° mittels einer Kältemischung aus Schnee und Salz. So aber bekam ich denn auch ein mit CO gesättigtes Blut, d. h. ein Blut, „von dem eine in Wasser gelöste Probe ein ganz reines, ohne jegliche Beschattung zwischen den zwei bekannten Bändern sich darstellendes CO-Hb-Spektrum zeigte nach Zusatz von erprobtem Schwefelammonium“ (62).

Grünzweig und Pochowski (73) geben folgende Definition ihres 100%igen Kohlenoxydblutes: „Es zeigt im Spektrum ganz scharf begrenzte Absorptionsstreifen des CO-Hb, die durch Zusatz von Schwefelammonium keine Veränderung erleiden.“

Mit dem so erhaltenen Kohlenoxydblut ist es mir möglich gewesen, einen positiven Ausfall der Wachholz und Sieradzki-Probe noch bei einem Gehalt von 1% CO zu bekommen. Es muß aber für die Verdünnungen unverdorbenes Blut verwandt werden. Selbstverständlich wurde das Verdünnungsblut — stets Leichenblut — immer zuerst auf Kohlenoxyd untersucht. Der erhaltene Farbenunterschied war auch bei einem Gehalt von nur einem Prozent Kohlenoxyd anderthalb Monat lang zu sehen — sicher hätte man ihn noch länger beobachten können —, und zwar war die geschüttelte Portion 1 grün mit grauem Grundton, die ungeschüttelte 2 rot mit grauem Grundton. Ein leuchtendes Rot und ein wirkliches Olivengrün erhält man auch bei höherem Gehalt an Kohlenoxyd kaum, das ist ja aber auch gar nicht nötig. Es genügt doch, wenn ein augenfälliger, charakteristischer — einerseits rot, andererseits grün enthaltender — Farbenunterschied deutlich in die Erscheinung tritt, und zwar ein Unterschied, der Bestand hat.

Prüft man so Blut von dem verschiedensten, aber bekannten CO-Gehalt und hebt man sich die ganze Reihe der zusammengehörigen Röhrchen, jedes ent-

sprechend bezeichnet, auf, so können die beobachteten Farbenunterschiede für das geübte Auge gleichsam eine Gehaltsskala darstellen, nach der man bei unbekanntem CO-Gehalt denselben schätzen kann. Ich brauche aber wohl nicht zu bemerken, daß diese Schätzung einen Anspruch auf irgendwelche Genauigkeit nicht erheben kann. Sie erhält einen größeren Wert, wenn man auf einem anderen Wege ihr Ergebnis bestätigen kann, und zwar etwa dadurch, daß man in dem zu untersuchenden Blute das Kohlenoxydhämoglobinspektrum noch nach einer bestimmten Verdünnung mit kohlenoxydfreiem Blut sieht. Dies Verfahren würde sich allerdings nur empfehlen bei einem Kohlenoxydgehalt von wenigstens 30%. Bei einem Blut mit weniger Kohlenoxydhämoglobin würde es zu umständlich sein; müßte man sich doch zuerst ein 100%iges CO-Hb-Blut herstellen, von dem man dem spektrumlosen Blut einen Zusatz zu machen hätte.

Nach diesen quantitativen Bestimmungen wurden die eigentlichen Versuche wieder aufgenommen.

Sie begannen mit der Tötung eines Kaninchens durch Kohlenoxyd und der Anwendung der Methode von W. und S. bei der Untersuchung des Bluts. Die Methode bewährte sich; der Ausfall der Reaktion war positiv. Den so nahe liegenden Gedanken, an diesen Versuch noch solche zu schließen, bei denen die Kohlensäure nicht ausgeschaltet worden wäre, sondern zusammen mit dem Kohlenoxyd zur Wirkung gekommen wäre und so die Vergiftung der durch Kohlendunst erzeugten ähnlicher gemacht hätte, bei Gelegenheit dieser Arbeit auszuführen, mußte ich mir versagen, so bequem das auch bei der Darstellung des Kohlenoxyds aus Oxalsäure gewesen wäre, und so sehr mich auch Versuche diagnostischer Art zwischen Kohlenoxyd- und Kohlendunstvergiftung gereizt hätten.

Es wurde weiter Kohlenoxyd in eine Anzahl von Leichenblutsorten geleitet und das so präparierte Blut nach W. und S. untersucht. Die Resultate sind positiv.

Es wird Leuchtgas in das Blut mehrerer Leichen geleitet; gerade hier dauert die Methämoglobinbildung mitunter recht lange. Das Verfahren von Wachholz und Sieradzki bewährt sich aber auch hier.

Bei allen bisher gemachten Versuchen handelte es sich um ein bekanntes Objekt, um Blut, das bestimmt kohlenoxydhaltig war, nachdem in einer ersten Reihe von Versuchen mit Blutsorten, die bestimmt kohlenoxydfrei waren, die Indifferenz solchen Materials dem ganzen Verfahren gegenüber festgestellt war.

An diese reinen Laboratoriumsversuche konnten sich nun, dank der durch sie erworbenen Übung, solche mit weniger bekanntem, ja mit unbekanntem Objekt anschließen.

Es wurde am 9. Dezember v. J. das Blut eines am 5. desselben Monats durch Leuchtgasvergiftung gestorbenen Selbstmörders untersucht. Das Verfahren von W. und S. gab ein positives Resultat.

Übrigens war ein Kanarienvogel, der in dem Raume war, in dem der Selbstmord stattgefunden hatte, am Leben geblieben, während in der Literatur (74, 75) sich zwei Fälle finden, in denen auch die betreffenden Kanarienvögel der Wirkung des Giftes — allerdings Kohlendunst — erlegen waren.

Am 17. Februar d. J. wurde das Blut eines Ehepaares, das am 15. im Schlafzimmer tot aufgefunden worden war, nach W. und S. auf Kohlenoxyd untersucht. Der positive Ausfall der Untersuchung bestätigte die Vermutung, daß beide an einer Kohlendunstvergiftung gestorben waren.

Es fanden sich 50—60% CO.

Das Blut im Gehirn hatte die Farbe des Kohlenoxydblutes, während im Herzen sich dunkles Blut fand. Auch das letztere hatte einen Gehalt von etwa 50% Kohlenoxyd.

Am 5. d. M. wurde das Blut eines im Rauch Erstickten nach W. und S. untersucht. Es fanden sich zirka 40% CO.

Glücklicherweise bin ich — damit nähere ich mich dem Abschluß meiner Versuche — auch in die Lage gekommen, einige Feststellungen machen zu können über die Länge der Zeit, in der eventuell Kohlenoxyd im Leichenblut noch nachgewiesen werden kann.

Am 18. Dezember v. J. untersuchte ich Blut von einer Leuchtgasvergiftung vom 26. Dezember 1904 (Obduktion am 3. Januar 1905); es war ohne alle Kautelen

aufgehoben worden; es stank und hatte eine schöne, gesättigt rote Farbe. W. und S.-Verfahren ist positiv. 1 — die geschüttelte Portion — ist rein graugrün, 2 — die ungeschüttelte Portion — ist rein graurosarot.

Das Blut von einer Leuchtgasvergiftung — es handelte sich um einen Untersuchungsgefangenen, Obduktion am 21. I. 1904 — wird am 11. I. 1906 nach W. und S. behandelt. Das Resultat ist negativ.

Dies Blut war in einer schlecht verkorkten Flasche, sah fast rein dunkelbraun aus, stank nicht, roch aber intensiv nach erwärmtem Leim. Es zeigte alkalisches Hämatinspektrum, das durch Schwefelammonium in das des Hämochromogens übergeführt wurde.

Am 29. XII. v. J. ist das Verfahren von W. und S. durchaus positiv bei der Untersuchung des Bluts von einer Leuchtgasvergiftung vom 29. XI. 04 (Sektion am 3. XII. 04).

1 = graugrün; 2 = rotgrün.

Beim Öffnen der Flasche fand starke Gasentwicklung statt. Das gesättigt dunkelrote Blut stank. Es war schon einmal am 18. XII. v. J. untersucht worden, und zwar ebenfalls natürlich mit positivem Erfolge.

Am 23. XII. v. J. wird Leuchtgasblut, Obduktion am 21. X. 03, untersucht. Keine Gasentwicklung beim Öffnen der Flasche. Blut ist dunkelrot und stinkt.

Mittels W. und S.-Verfahren sehr deutliche Reaktion:

1 = hellgraugrünlich; 2 = rotgrau.

Blut von einer Leuchtgasvergiftung vom 1. X. 03, Sektion am 5. X. 03, Untersuchung nach W. und S. am 22. XII. 05. Gasentwicklung beim Öffnen der Flasche; Geruch: stinkend; Farbe: rot; CO-Hb-Spektrum.

1 = graugrünlich; 2 = rotgrau.

Am 22. XII. 05 wird weiter in Arbeit genommen Blut, herrührend von einer Kohlendunstvergiftung vom 11. V. 03. Es zeigt CO-Hb-Spektrum. W. und S. ist positiv.

1 = graugrünlich ohne rot; 2 = rotgrau.

An demselben Tage wird das Verfahren von Wachholz-Sieradzki angewandt zur Untersuchung des Blutes einer jungen Selbstmörderin, die sich am 5. III. 01 mit Leuchtgas vergiftet hatte und am 12. III. 01 seziert

worden war. Dies Blut hatte einen eigentümlichen, leimartigen Geruch und war ganz dunkelbraun. Sein Spektrum zeigte zwei Streifen im Grün an der Stelle der Oxyhämoglobinstreifen. Durch Schwefelammonium entstand ein sehr deutliches Hämochromogenspektrum. Der Blutfarbstoff bestand also in der Hauptsache aus Hämatin. Kohlenoxyd war weder spektroskopisch noch chemisch nach Wachholz und Sieradzki nachweisbar.

Alle diese Blutsorten waren, da seinerzeit irgend eine Untersuchung nicht beabsichtigt war, ohne alle Vorsichtsmaßregeln in nicht gut verschlossenen und nicht ganz gefüllten Flaschen sozusagen rein zufällig aufgehoben worden. Sie stammten von Leichen, deren Sektion vor Jahr und Tag vorgenommen war, trotzdem ließ sich in 5 von 7 Fällen Kohlenoxyd noch unter Benutzung des Verfahrens von Wachholz und Sieradzki nachweisen.

Von den Blutsorten, die ein negatives Resultat ergaben, war die eine 2 Jahre, die andere $4^3/_4$ Jahre aufgehoben worden, und beide zeigten ein Hämatinspektrum.

Auf die Angriffe Richters ist inzwischen schon Wachholz (76) selbst eingegangen. Indem ich auf Wachholz' Widerlegung verweise, bemerke ich, daß ich zweimal in je 4 ccm Kohlenoxydblut mäßigen Titers je 20 Tropfen einer 10%igen NCH-Lösung getan und dann diese cyanhaltigen Kohlenoxydblutsorten nach dem Verfahren von W. und S. untersucht habe. Zwischen den beiden Portionen eines jeden Blutes war zuerst ein Farbenunterschied nicht zu merken, erst nach und nach — nach 24—48 Stunden — zeigten die nicht geschüttelten Teile eine Nüance rot, während die geschüttelten Portionen hellgraubraun aussahen.

Bei solcher Menge von Cyan ist also eine Einwirkung auf den Ausfall der Reaktion nicht zu verkennen, sie findet dann aber gleichmäßig auf beide Teile statt und hört mit der Zeit, nach und nach schwächer werdend, so auf, daß in der ungeschüttelten Portion der vorhandene CO-Hb zur Geltung kommt. Weiter möchte ich betonen, daß selbst, wenn aus dem Reagenz ganz kleine Mengen Cyan frei würden, diese die Reaktion nicht beeinflussen könnten: ist doch im Leuchtgas sehr

häufig Cyan enthalten, und trotzdem tritt der entsprechende Farbenunterschied der beiden Portionen auf wie im Blut, in das reines Kohlenoxyd geleitet war.

Die Existenz der „feinen Gasblasen“ Richters — ich habe bei all meinen Versuchen keine gesehen — ist unbewiesen.

Versteht Richter darunter CO-Blasen, so könnte, wären sie vorhanden, die geschüttelte Portion — auf die käme es ja an — ja nicht des Rots entbehren.

Meint Richter Luftblasen, so müßten die doch in dem der Gefäßwandung überall eng anhaftenden, fast festen Niederschlag zu sehen sein.

Nach dem Resultat aller meiner Untersuchungen bin ich wohl berechtigt, das Verfahren von Wachholz und Sieradzki, das Blut derselben Leiche als Kontrollblut für den Nachweis von Kohlenoxyd zu verwenden, warm zu empfehlen, und gern unterschreibe ich, was Rossi am Schluß seiner Arbeit: „Ricerche comparative“ (65) sagt: „Im allgemeinen haben der spektroskopische Nachweis und die Probe von Wachholz-Sieradzki den Vorrang vor allen andern und verdienen in erster Linie in der Praxis zu figurieren und zur größeren Bestätigung gemeinschaftlich ausgeführt zu werden. Kann man nun aber aus besonderen Gründen den spektroskopischen Nachweis nicht erbringen, so besitzt der Erfahrene in dem Verfahren von Wachholz-Sieradzki immer eine schnelle, leichte und zuverlässige Methode zum Nachweis von Kohlenoxyd im Blut, und deshalb kann man nicht mehr den Worten Brouardels, die er in seinen Vorlesungen im Jahre 1896 brauchte, zustimmen, der praktische Arzt habe keine leichte und sichere Probe zu seiner Verfügung, zu der er in jedem Falle seine Zuflucht nehmen könne.

Damit bin ich zum Schluß meiner Arbeit gelangt und habe nun noch die angenehme Pflicht, Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Straßmann für das Thema, die freundliche Überlassung des Materials, die Benutzung der Einrichtungen des Königlichen Instituts für Staatsarzneikunde und die gütige Durchsicht meiner Arbeit, wie auch Herrn Dr. Arthur Schulz, I. Assistenten des Instituts, für so manchen freundlichen Wink bei derselben höflichst zu danken.

# Literatur.


1. Plutarchi Marius, Sulla, Lucullus et Sertorius: Recensuit ... Leopold, Lipsiae 1795, p. 140. Zitiert nach Friedberg.
2. Fortunatus Fidelis: De relationibus medicorum libri quatuor. Studio D. Pauli Ammanni, Lipsiae 1674, 4. Buch, 3. Cap., S. 587.
3. Paul Zacchias: Quaestionum medico-legalium opus absolutissimum, ed. Franc., Francoforti ad Moenum 1688, lib. II, tit. II, quaest. XI, p. 228.
4. Paul Zacchias: Quaestionum etc., p. 438 seq.
5. D. Pauli Ammanni: Medicina critica operâ D. Christiani Francisci Paulini, academici curiosi. Stadae, typis ac impensis Johann Fasselii 1677. Register.
6. D. Pauli Ammanni: Medicina etc., p. 367.
7. Bohn: De officio medici duplici, clinici nimirum ac forensis, Lips. 1704.
8. Joh. Friedrich Zittmann: Medicina forensis, Frcf. 1706.
9. Herm. Friedr. Teichmeyer: Institutiones medicinae legalis, Jenae 1723, ed. Fasselii 1762, p. 169.
10. Mich. Bernhard Valentini: Corpus iuris medico-legale. Frcf. ad Moen. 1722.
11. Michaelis Alberti: Systema iurisprudentiae medicae. Hal. 1725—46; ed. Lipsiae & Goerlitzii, tom. 4, p. 792.
12. Friderici Hoffmanni: Medicina consultatoria, Halle im Magdeburgischen 1726.
13. Friderici Hoffmanni: Medicina consult., V. Teil, p. 182.
14. D. Jo. Ern. Hebenstreit: Anthropologia forensis, ed. altera. Lips. 1753, p. 519.
15. Christian Gottlieb Ludwig: Institutiones medicinae forensis, Lipsiae 1765.
16. Tissot: Avis au peuple sur sa santé, quatrième édition, Paris 1770, 2. Bd., S. 197.

17. Jacquin: De la santé, ouvrage utile à tout le monde, qua trième éd., Paris 1771, p. 58.
18. Daniel: Entwurf einer Bibliothek der Staatsarzneikunde oder der gerichtlichen Arzneikunde und medicinischen Polizey, Halle 1784.
19. National-Zeitung der Teutschen, Gotha 1802, S. 590, S. 921 und S. 462.
20. D. Johann Theodor Pyl: Aufsätze und Beobachtungen aus der gerichtlichen Arzeneiwissenschaft, Berlin 1783, 1. Samml., S. 1.
21. Pyl: Aufsätze, Berlin 1791, 7. Samml., S. 95.
22. Daniel: Sammlung medicinischer Gutachten, herausgegeben von seinem Sohne C. F. D., Leipzig 1776, S. 158, Fall 43, 44, 45.
23. D. Joh. Val. Müller: Entwurf der gerichtlichen Arzneywissenschaft, Frankfurt am Main 1801, 4. Bd., S. 36.
24. D. W. G. Ploucquet: Abhandlung über die gewaltsamen Todesarten, Zweite aus dem Lateinischen übersetzte Auflage, Tübingen 1788, S. 209.
25. Metzger, Gruner und Remer: System der gerichtlichen Arzneiwissenschaft, 5. Aufl., Königsberg und Leipzig 1820, S. 235.
26. Eulenberg: Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen, Braunschweig 1865, S. 142.
27. Bird: Über den Einfluß der Leichenausdünstungen auf die Gesundheit und Lebensdauer, Medicinisch-chirurgische Zeitung, III. Bd., 1827, S. 399.
28. Siebenhaar und Lehmann: Die Kohlendunstvergiftung, Dresden 1858.
29. Alexander von Humboldt: Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser nebst Vermutungen über den chronischen Prozeß des Lebens, II. Bd., Posen 1797, S. 323.
30. Humboldt: Versuche, S. 318.
31. Dammer: Handbuch der anorganischen Chemie, II. Bd., I. Teil, Stuttgart 1894, S. 349.
32. Liebig, Poggendorff, Wöhler, Kolbe, Braunschweig 1849, S. 453.
33. Würtz: Dictionnaire de Chimie, Paris 1870, p. 754.
34. A Handy-Book of forensic medicine and toxicology by W. Bathurst Woodman and Charles Meymott Tidy, London 1877, p. 556.
35. Henke: Zeitschrift für die Staatsarzneikunde, VII. E. H. 1827, S. 258.

36. Devergie: Médecine légale, théorique et pratique, tome second, deuxième partie, Paris 1836, p. 488.
37. Devergie: Médecine légale etc., p. 504.
38. Devergie: Médecine légale etc., 3. Aufl., 1852, S. 97.
39. Orfila: Traité des poisons ou Toxicologie générale, seconde éd. Paris 1818, tome 2, p. 421.
40. Devergie: Médecine légale etc., p. 508.
41. Claude Bernard: Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses, Paris 1857, p. 181.
42. Hoppe: Über die Einwirkung des Kohlenoxydgases auf das Hämatoglobulin, Virchows Archiv, 11. Bd., 1857, S. 288.
43. Zeitschr. f. anal. Chemie, 3. Jahrg., Wiesbaden 1864, S. 439.
44. Hoppe: Über die Einwirkung des Kohlenoxydgases auf das Blut, Virchows Archiv, Bd. 13, Berlin 1858.
45. Siebenhaar: Enzyklopädisches Handbuch der gerichtlichen Arzneikunde, Leipzig 1838.
46. Annales d'Hygiène publique, Paris 1894, tome 31, p. 376.
47. Guérard: De l'emploi industriel de l'oxyde de carbone et de l'action de ce gaz sur l'économie animale, Ann. d'Hygiène publ., tome 30, Paris 1843, p. 48.
48. Taylor: The principles et practice of medical jurisprudence, London 1865, S. 710.
49. Brierre de Boismont: Du suicide et de la folie suicide, Paris 1865, p. 669.
50. Französische Tageszeitungen, conf. le Figaro du 20 février 06.
51. Legrand du Saulle, Berryer et Touchet: Traité de médecine légale, Paris 1886, p. 526.
52. Legrand du Saulle etc., p. 565.
53. Brierre de Boismont: Du suicide etc., p. 284.
54. Annales de la Société de médecine légale de Belgique, Charleroi 1899, p. 118.
55. Kostin: Über den Nachweis minimaler Mengen Kohlenoxyd in Blut und Luft, Pflügers Archiv 1901, Bd. 83, S. 572.
56. Kratter: Beiträge zur Lehre von den Vergiftungen, Leipzig 1904, S. 215.
57. Stolper: Die Kohlendunstvergiftung in gerichtlich-medizinischer Hinsicht, Zeitschr. f. Med.-Beamte 1897, S. 133.
58. Liman: Zentralbl. f. d. med. Wissenschaft 1876, No. 20.
59. Schmidtmann: Handbuch der gerichtlichen Medizin, 9. Aufl. des Casper-Limanschen Handbuchs, Berlin 1905.
60. Schulz: Zur Untersuchung des Blutes auf Kohlenoxyd, Zeitschr. f. Med.-Beamte 1895, No. 20.

61. Wachholz und Sieradzki: Weitere experimentelle Untersuchungen über Kohlenoxyd- und Leuchtgasvergiftung, Zeitschr. f. Med.-Beamte 1897, No. 8, S. 269.
62. Wachholz und Lemberger: Experimentelles zur Lehre von der Kohlenoxydvergiftung, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin 1902, Bd. 23, S. 223.
63. Puppe: Der beamtete Arzt (nach Schmidtmann).
64. Straßmann und Schulz: Untersuchungen zur Kohlenoxydvergiftung, Berl. klin. Wochenschr. 1904, No. 48.
65. Rossi: Ricerche comparative sul valore di varie prove per la dimostrazione della carbossi emoglobina, Giornale di medicina legale anno VIII, 1901, Pavia 1901, p. 225.
66. Richter: Gerichtsärztliche Diagnostik und Technik, Leipzig 1905, S. 161.
67. Wachholz: Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Kohlenoxyd- und Leuchtgasvergiftung in gerichtsärztlicher Hinsicht, Krakau 1896. Ref. in Zeitschr. f. Med.-Beamte 1896, No. 13, S. 400.
68. Wachholz: Experimentelle u. s. w., Zeitschr. f. Med.-Beamte 1896, No. 14, S. 423.
69. van der Burg (Dragendorff, Die gerichtlich-chemische Ermittlung von Giften, Göttingen 1895): Zitiert nach Wachholz, folgende Nummer.
70. Wachholz: Zeitschr. f. Med.-Beamte 1896, No. 14.
71. Hoppe-Seyler: Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse, 7. Aufl., Berlin 1903, bearbeitet von Thierfelder.
72. Beilstein: Handbuch der organischen Chemie, 3. Aufl., 4. Bd., Hamburg und Leipzig 1899.
73. Grünzweig und Pachowsky: Untersuchungen über die Empfindlichkeit einiger chemischer Kohlenoxydnachweismethoden im Blute, Zeitschr. f. Med.-Beamte, 18. Jahrgang, 1905, No. 14.
74. Henke: Zeitschr. f. d. Staatsarzneikunde IV, E.H., 1825, S. 195.
75. Friedreichs Blätter für gerichtliche Medizin und Sanitätspolizei, 56. Jahrgang, Nürnberg 1905, S. 174.
76. Wachholz: Zur Kohlenoxydvergiftung, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin, 3. Folge, 31. Bd., Supplementheft 1906.

# Thesen.

I.

In der Behandlung der Chlorose ist die Anwendung von Eisenmitteln unerläßlich.

II.

Sogenannte Zimmer- und Heilgymnastik ist nur mit Zustimmung und nach den Vorschriften eines Arztes zu treiben.

III.

Die Altersrente der Reichsarbeiterversicherung sollte vor dem 70. Jahre gezahlt werden.

# Lebenslauf.

Am 18. September 1858 wurde ich, Hugo Karl Friedrich Reetz, der Verfasser dieser Arbeit, in Schönlanke (in der Provinz Posen) als Sohn des Apothekers August Reetz geboren. Ich bin evangelisch. In Schönlanke besuchte ich die höhere Mädchenschule von Fräulein Bolz und die höhere Bürgerschule, dann, nach dem Tode meiner Eltern, in Stolp (in Pommern) das Gymnasium bis zur Obersekunda. Dann kam ich nach Danzig und Wegeleben in die Apothekerlehre, machte 1878 das Apothekergehilfen-Examen in Magdeburg, konditionierte in Hersfeld, Genf, Köln, Wadern und Saargemünd, studierte 1881—1883 in Straßburg und bestand dort 1883 die pharmazeutische Staatsprüfung. Darauf kaufte ich, nachdem ich noch in Gernsbach konditioniert hatte, Ende 1883, die Apotheke in Alberschweiler (Lothringen), die ich bis zum Herbst 1896 besaß. In Alberschweiler war ich im Nebenamt 10 Jahre lang Kaiserl. Ortseinnehmer und im Ehrenamt 5 Jahre lang Mitglied des Gemeinderats.

Im Frühjahr 1897 bezog ich als stud. phil. die Universität Berlin, machte im Frühjahr 1901 das Abiturientenexamen als Extraneus auf dem Gymnasium in Stargard in Pommern, wurde im April desselben Jahres als stud. med. in Berlin immatrikuliert, bestand im Juli 1901 die ärztliche Vorprüfung und beendete das ärztliche Staatsexamen am 1. August 1904.

Nach kurzer Vertretung eines Kollegen in Exin fuhr ich als Schiffsarzt nach Brasilien, Argentinien, Mexiko, New Orleans, Libau, New York, nachdem ich schon früher mehrere Reisen um das Mittelmeerbecken gemacht hatte. Schließlich war ich im Herbst vorigen Jahres als Leiter der Cholera-Überwachungsstelle in Ueckermünde tätig.

Während meiner Studien besuchte ich die Vorlesungen und Kurse folgender Herren:

In Straßburg: de Bary, Fittig, Flückiger, Kundt, Rose;

in Berlin: a) als stud. phil.: Bernecker, Dambach, Delbrück, Delitzsch, Erman, Geiger, Grimm, Harsley, Hirschfeld, Liszt, Pariselle, Reinhold, Schmidt, Steinthal, Sternfeld, Wagner, v. Wilamowitz; b) als stud. med.: Albu, B. Baginsky, Bennecke, v. Bergmann, R. du Bois-Reymond, Borchardt, Buschke, Engelmann, Fritsch, Gerhardt, Hertwig, Heubner, Hoffa, Joachimsthal, Jolly, Klemperer, Koblanck, A. König, F. König, Koeppen, Kraus, W. Krause, Langerhans, Lassar, Lesser, Lewin, Lexer, v. Leyden, Liebreich, Mendel, Michaelis, v. Michel, Moeli, I. Munk, Nagel, Olshausen, Orth, Passow, Posner, Rosin, Rubner, Salkowski, Schulze, Schütz, Schweninger, Silex, F. Straßmann, P. Straßmann, Thierfelder, H. Virchow, Waldeyer, Westenhoeffer.

Allen diesen Herren, meinen hochverehrten Lehrern, spreche ich, soweit sie noch unter den Lebenden weilen, an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus. Meiner toten Lehrer erinnere ich mich in dankbarem Gedenken.